

**FACULDADE MULTIVIX DA SERRA
CURSO DE GRADUAÇÃO EM ARQUITETURA E URBANISMO**

LILIANE PAULO DE SOUZA

**ANÁLISE DE MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS EM
REVESTIMENTOS ARGAMASSADOS E CERÂMICOS DE
FACHADAS EM UMA EDIFICAÇÃO: ESTUDO DE CASO**

**SERRA - ES
OUTUBRO – 2021**

LILIANE PAULO DE SOUZA

**ANÁLISE DE MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS EM
REVESTIMENTOS ARGAMASSADOS E CERÂMICOS DE
FACHADAS EM UMA EDIFICAÇÃO: ESTUDO DE CASO**

Projeto de Pesquisa do Curso de Graduação em Arquitetura e Urbanismo apresentado à Faculdade MULTIVIX da Serra, como requisito para a avaliação.

Orientadora: Fernanda Schmitd Villaschi

**SERRA - ES
OUTUBRO – 2021**

Dedico este trabalho primeiramente a Deus, por ser meu pilar e a minha base, a minha família, o meu esposo e os meus amigos pelo apoio, pelo suporte e pelo incentivo na minha caminhada acadêmica, colaborando na minha conquista e realização profissional.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente, gostaria de agradecer a Deus por estar sempre do meu lado e por nunca desistir de mim, me mostrando o tamanho da minha força todas as vezes que pensei em desistir de alcançar os meus objetivos.

A todos os meus professores do curso por disponibilizem todo o conhecimento adquirido durante a graduação, contribuindo para a minha profissão.

A minha família e ao meu esposo por estarem sempre do meu lado, me ajudando, dando força, me apoiando a trilhar a minha carreira pessoal e profissional, e compartilhando os momentos de vitória e nos momentos difíceis.

E aos meus amigos e a todos os envolvidos que me ajudaram e me incentivaram ao longo dessa caminhada.

“A fachada pertence aquele que a olha”.

(VALLIÉRE, 1998)

RESUMO

O emprego de revestimentos traz inúmeros benefícios para as fachadas, contribuindo para a proteção contra agentes deteriorantes, a facilidade na manutenção e na limpeza, a estanqueidade e as combinações de cores e peças que auxiliam na estética da edificação. Em contrapartida, as deficiências nas etapas de projeto e construção, dos erros nas especificações dos materiais e da ausência de manutenções combinados com os desgastes naturais e deteriorações dos elementos construtivos decorrentes dos agentes do ambiente, ocasionam o aparecimento de manifestações patológicas nessas estruturas. Diante do exposto, o objetivo deste trabalho é analisar de manifestações patológicas em revestimentos argamassados e cerâmicos de fachadas de uma edificação residencial multifamiliar, localizada em Jardim da Penha, Vitória/ES, no qual, dispõe identificar, classificar e descrever com base nas origens, nas causas e nos mecanismos das falhas e anomalias na estrutura, os diagnósticos, os prognósticos e os tratamentos das manifestações patológicas, orientando o síndico para evitar elevados gastos com manutenções corretivas e preservar e o conforto dos condôminos. De acordo com a vistoria *"in loco"*, as manifestações patológicas identificadas no estudo de caso foram provenientes de fissuras, de manchas de umidade, empolamento e desgaste da pintura nos revestimentos argamassados e destacamentos e deslocamentos das placas cerâmicas nos revestimentos cerâmicos. Todavia, com base no estudo exploratório e descritivo, na pesquisa bibliográfica, de natureza aplicada e abordagem qualitativa o trabalho visou a adequação no tratamento dos dados para alcançar os resultados e os objetivos da pesquisa, a fim de manter a estrutura durável, seguro e estável.

Palavras-chave: Fachadas. Revestimentos Cerâmicos e Argamassados. Manifestações Patológicas. Manutenção. Desempenho.

ABSTRACT

The use of coatings brings numerous benefits to facades, contributing to protection against deteriorating agents, ease of maintenance and cleaning, watertightness and combinations of colors and pieces that help the building's aesthetics. On the other hand, deficiencies in the design and construction stages, errors in material specifications and lack of maintenance combined with natural wear and tear and deterioration of construction elements resulting from environmental agents, cause the appearance of pathological manifestations in these structures. Given the above, the objective of this work is to analyze pathological manifestations in mortar and ceramic coatings on the facades of a multifamily residential building, located in Jardim da Penha, Vitória/ES, which provides to identify, classify and describe based on the origins, in the causes and mechanisms of failures and anomalies in the structure, diagnoses, prognoses and treatments of pathological manifestations, guiding the liquidator to avoid high expenses with corrective maintenance and to preserve the comfort of the unit owners. According to the "in loco" survey, the pathological manifestations identified in the case study were from cracks, moisture stains, blistering and wear of the paint in mortar coverings and detachment and peeling of ceramic plates in ceramic coverings. However, based on the exploratory and descriptive study, bibliographical research, of an applied nature and qualitative approach, the work aimed at the adequacy of data processing to achieve the results and objectives of the research, in order to maintain the durable, safe and stable structure. .

Keywords: Facades. Ceramic and Mortar Coatings. Pathological Manifestations. Maintenance. Performance.

LISTA DE FIGURAS

Figura 01 – Representação da durabilidade da estrutura em relação com a sua vida útil.....	18
Figura 02 – Composição de revestimentos argamassados.....	19
Figura 03 – Classificação do agente de deterioração e do seu mecanismo.....	21
Figura 04 – Fissura no revestimento argamassado da fachada da edificação.....	22
Figura 05 – Deslocamento do revestimento argamassado da fachada da edificação.....	23
Figura 06 – Eflorescência no revestimento argamassado da edificação.....	24
Figura 07 – Aparecimento de manchas de bolor no revestimento argamassado da edificação.....	25
Figura 08 – Camadas do revestimento cerâmico deslocadas.....	27
Figura 09 – Trincas nos revestimentos cerâmicos.....	29
Figura 10 – Deterioração das juntas dos revestimentos cerâmicos.....	30
Figura 11 – Esquema Ilustrativo do procedimento metodológico.....	32
Figura 12 – Planta Baixa da edificação.....	34
Figura 13 – Fachadas frontal e lateral direito da edificação.....	35
Figura 14 – Fachadas do fundo e lateral esquerdo da edificação.....	35
Figura 15 – Identificação das anomalias nas fachadas frontal e lateral direito da edificação.....	36
Figura 16 – Identificação das anomalias nas fachadas do fundo e lateral esquerdo da edificação.....	36
Figura 17 – Hierarquia viária do entorno Pintura desgastada nas alvenarias do reservatório de água superior.....	38
Figura 18 – Equipamentos urbanos do entorno Fissuras e manchas nas alvenarias do reservatório de água.....	39
Figura 19 – Distâncias até as faixas litorâneas mais próximas Estufamento da camada de pintura ao lado do portão de acesso a garagem subsolo.....	40
Figura 20 – Manchas de infiltração e fissuras na fachada lateral.....	41
Figura 21 – Manchas de infiltração e fissuras na fachada lateral.....	42
Figura 22 – Estufamento e destacamento das pastilhas na fachada frontal.....	43

Figura 23 – Destacamento das pastilhas e marca de rejuntamento antigo na fachada frontal.....	44
Figura 24 – Desplacamento das pastilhas na fachada do fundo.....	45
Figura 25 – Desplacamento das pastilhas na fachada do fundo.....	46
Figura 26 – Destacamento das pastilhas na fachada do fundo.....	47

LISTA DE QUADROS

Quadro 01 – Camadas de revestimento.....	19
Quadro 02 – Classificação do agente de deterioração e do seu mecanismo.....	26

LISTA DE SIGLAS

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas

ES – Estado do Espírito Santo

NBR – Norma Brasileira Regulamentadora

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	13
2 REFERENCIAL TEÓRICO	16
2.1 MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS EM SISTEMAS DE REVESTIMENTOS DE FACHADAS DE EDIFICAÇÕES	16
2.1.1 A importância das fachadas e o aparecimento de manifestações patológicas nas edificações urbanas	16
2.2 MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS EM REVESTIMENTOS ARGAMASSADOS DE FACHADAS DE EDIFICAÇÕES	18
2.3 MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS EM REVESTIMENTOS CERÂMICOS DE FACHADAS DE EDIFICAÇÕES	24
3 METODOLOGIA	30
4 ESTUDO DE CASO	33
5 RESULTADOS	36
5.1 MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS EM SISTEMAS DE REVESTIMENTOS ARGAMASSADOS DE FACHADAS	37
5.1.1 Pintura desgastada nas alvenarias do reservatório de água superior	38
5.1.2 Fissuras e manchas nas alvenarias do reservatório de água	39
5.1.3 Estufamento da camada de pintura ao lado do portão de acesso a garagem subsolo	40
5.1.4 Manchas de infiltração e fissuras na fachada lateral	41
5.1.5 Manchas de infiltração e fissuras	42
5.2 MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS EM SISTEMAS DE REVESTIMENTOS ARGAMASSADOS DE FACHADAS	43
5.2.1 Estufamento e destacamento das pastilhas	43
5.2.2 Destacamento das pastilhas	44
5.2.3 Deslocamento das pastilhas	45
5.2.4 Deslocamento das pastilhas	46
5.2.5 Destacamento das pastilhas	47
6 CONCLUSÃO	48
7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	49

1 INTRODUÇÃO

Mediante aos fatores políticos, econômicos e sociais, no Brasil, o mercado da construção civil tem propiciado, nas últimas décadas, um aumento significativo desse setor, desencadeando o almejo pela procura de empreendimentos com menores gastos, em um período de tempo reduzido e com maiores lucros.

O conhecimento do setor da construção civil possibilitou que o homem, ao buscar quesitos de segurança e de estabilidade das edificações, entendesse sobre os processos construtivos, o desenvolvimento de materiais e ferramentas e as técnicas utilizadas nas construções. Tais fatores, tem contribuído para o aprimoramento da qualidade dos serviços, com empreendimento moderno e adaptado para atender as exigências do consumidor de acordo com o mercado imobiliário vigente.

As edificações devem atender à necessidade dos usuários no que se refere ao desempenho, o conforto e a segurança, visto que, esses empreendimentos são tratados como produtos nesse mercado imobiliário.

Os critérios de desempenho das edificações estão relacionados, segundo as especificações da NBR 15575 (ABNT, 2013), com base nas exigências dos usuários nos requisitos de segurança, de sustentabilidade e de habitabilidade. Em contrapartida, é essencial levar em consideração os fatores de exposição e os agentes agressores do ambiente, e o comportamento em uso dos sistemas e elementos construtivos da edificação para preservar as suas condições originais, conforme a prática de manutenções.

Com o mercado da construção civil em alta, o almejo do empreendedor pela busca de edificações modernas em período cada vez menor, visando maiores lucros e menores gastos tem desencadeado uma série de erros nas etapas construtivas. Assim, o comportamento dos elementos e sistemas construtivos tem sido afetados, principalmente, as fachadas das edificações por ser uma área exposta às ações do ambiente, propiciando o surgimento de manifestações patológicas.

As fachadas das edificações contribuem para a sua estética, divide os ambientes internos e externos, constituem o trabalho das esquadrias, componentes e texturas e protege contra os desgastes mecânicos e as condições de exposição ao ambiente.

Dessa forma, são as áreas mais expostas da edificação, no qual, sofrem as ações de agentes externos decorrentes da incidência solar, de cargas de vento, de ações da chuva e dos desgastes naturais oriundos das características físico-químicas dos materiais utilizados, acarretando o surgimento de patologias das edificações nessas estruturas.

A patologia da edificação é uma ciência que estuda a verificação das causas, das origens e dos mecanismos de ocorrência das manifestações patológicas nos elementos e sistemas construtivos, de modo que, acarretam no seu envelhecimento precoce conforme as degradações dos materiais.

As manifestações patológicas nas fachadas sucedem da presença de falhas e anomalias nas edificações que afetam o comportamento dos elementos construtivos que, devido à ausência de manutenções, o desempenho vai diminuindo ao longo do tempo, acarretado pela exposição ao ambiente, degradando as construções.

Diante do exposto, verifica-se ainda que o surgimento de manifestações patológicas construtivas decorre também dos erros de projetos, do método empregado, da execução dos revestimentos e/ou irregularidades dos materiais argamassados e cerâmicos combinados com a exposição das fachadas ao ambiente.

Em decorrência da localização geográfica da edificação, analisada no estudo de caso, nota-se, que essa estrutura está posicionada próxima a praia, no qual, de acordo com a NBR 6118 (ABNT, 2014), classifica o ambiente com uma Classe III, agressividade forte, tendo risco de deterioração da estrutura como grande oriundo da influência da presença de névoa salina, clima litorâneo, variações de temperatura, chuvas pluviométricas e ações do vento.

Diante desse cenário, a pergunta que norteia esta pesquisa embasa-se: Quais são as medidas cabíveis que visam tratar e sanar as manifestações patológicas nos sistemas argamassados e cerâmicos de fachadas, com o intuito de mitigar a proliferação de anomalias e falhas nas estruturas e propiciar o comportamento dos elementos construtivos ao longo da vida útil?

Tendo em vista a relevância das fachadas para as edificações, o objetivo deste trabalho visa analisar as manifestações patológicas em revestimentos argamassados

e cerâmicos de fachadas de uma edificação residencial multifamiliar, localizada no bairro de Jardim da Penha, município de Vitória – ES.

Como objetivos específicos mencionam-se descrever as características urbanas e geográficas do entorno do objeto em estudo; identificar as manifestações patológicas mais abundantes nos sistemas de revestimentos de fachadas com base nas causas e nos mecanismos das não conformidades; descrever os prováveis diagnósticos e prognósticos das falhas e anomalias constatadas na estrutura; apontar os possíveis tratamentos das manifestações patológicas com o intuito de preservar o desempenho da edificação; orientar aos usuários a importância de realizar vistorias e manutenções periódicas nas edificações para evitar gastos elevados e preservar o conforto e a habitabilidade dos usuários.

Vale ressaltar, que embora a patologia possa ser empregada em diversas áreas da engenharia, este estudo delimitou-se em pesquisar as patologias das edificações, de modo que, se fez necessário abordar as manifestações patológicas mais abundantes nos sistemas de revestimentos argamassados e cerâmicos de fachadas em uma edificação localizada no bairro Jardim da Penha, Vitória/ES, no qual, a estrutura apresenta Classe III, agressividade forte e deterioração grande.

O emprego dos revestimentos de fachada tem o intuito de prolongar o tempo de vida útil dos sistemas construtivos, proteger a edificação contra os agentes atmosféricos e contribuir para o conforto aos usuários e o comportamento da estrutura.

Tal situação é significativa na utilização de revestimentos argamassados e cerâmicos de fachadas, no qual, apresentam diversas funções que visam manter a estabilidade da edificação, auxiliar no desempenho acústico e térmico, sofisticar a estética e proteger as estruturas e as vedações dos agentes da natureza que afetam a aparência e a sua estrutura.

Todavia, como hipótese deste estudo, destaca-se a conformidade na obtenção das medidas adequadas para o tratamento dos dados, com o intuito de alcançar os objetivos da pesquisa adquiridos através da identificação das manifestações patológicas, da indicação dos seus diagnósticos e prognósticos e da determinação das soluções das anomalias e falhas presentes nos sistemas de revestimentos de fachadas, mantendo a estrutura durável, segura e estável.

Para a determinação das tratativas das manifestações patológicas nos sistemas de revestimentos de fachadas da edificação, a metodologia desta pesquisa baseou-se por meio da visita “*in loco*” da edificação, onde, foi realizada uma avaliação sensorial, exclusivamente visual, sem ensaios e testes. Dessa forma, foi possível classificar as não conformidades presentes nessas estruturas de acordo com o seu risco, o seu mecanismo de ação e a sua origem.

Além de apontar as orientações técnicas pertinentes para a melhoria da gestão da manutenção das fachadas, por meio da constatação do estado de conservação dessa estrutura, durante a sua vida útil, a fim de manter as condições mínimas de durabilidade, segurança e habitabilidade da edificação.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS EM SISTEMAS DE REVESTIMENTOS DE FACHADAS DE EDIFICAÇÕES

Segundo Dardengo (2010), as manifestações patológicas são déficits que ocorrem nas estruturas, de modo que, atinge tanto a sua integridade, a sua segurança e o seu comportamento, quanto ao conforto aos usuários devido os mecanismos de degradações que afetam as edificações e diminui o seu desempenho durante o tempo de vida útil.

Assim sendo, a existência das manifestações patológicas em fachadas é bem significativa nos sistemas de revestimentos cerâmicos e argamassados, visto que, essas anomalias afetam as características estéticas, de isolamento e de proteção. (CAMPANTE, 2003).

2.1.1 A importância das fachadas e o aparecimento de manifestações patológicas nas edificações urbanas

As fachadas, sobretudo nas edificações urbanas, são importantes estruturas que tanto exibem tanto a aparência externa do edifício, mas também transparecem o efeito estético que da edificação possui dentro da cidade. Constituem-se pelos elementos

de revestimentos empregados, pelas texturas, pelas esquadrias, pelas cores e seus mais diversos componentes, (CARVALHO, PINCANÇO e MACEDO, 2014). Além do papel estético que as fachadas desempenham para o edifício, possuem também as funções de dividir os ambientes externos e internos e de proteger contra os agentes deteriorantes expostos no meio ambiente. (MACIEL, 2007).

Junior e Barbosa (2019) salientam que as fachadas das edificações devem atender a NBR 15575 (ABNT, 2013) a fim de preservar as condições de desempenho, referente aos comportamentos da utilização da edificação e de seus elementos, considerando os parâmetros de vida útil e durabilidade da estrutura.

De acordo com Souza (2016), as fachadas são as áreas mais atingidas e suscetíveis ao aparecimento de manifestações patológicas das edificações, visto que, estão sujeitas as ações da umidade, a problemas como infiltrações e corrosão, uma vez que estão submetidas a intempéries como chuva, ventos, insolações, e também a choques térmicos e de fadiga que, juntamente, com os desgastes naturais e as características físico-químicas dos materiais empregados na estrutura, desencadeiam o surgimento da patologia das edificações.

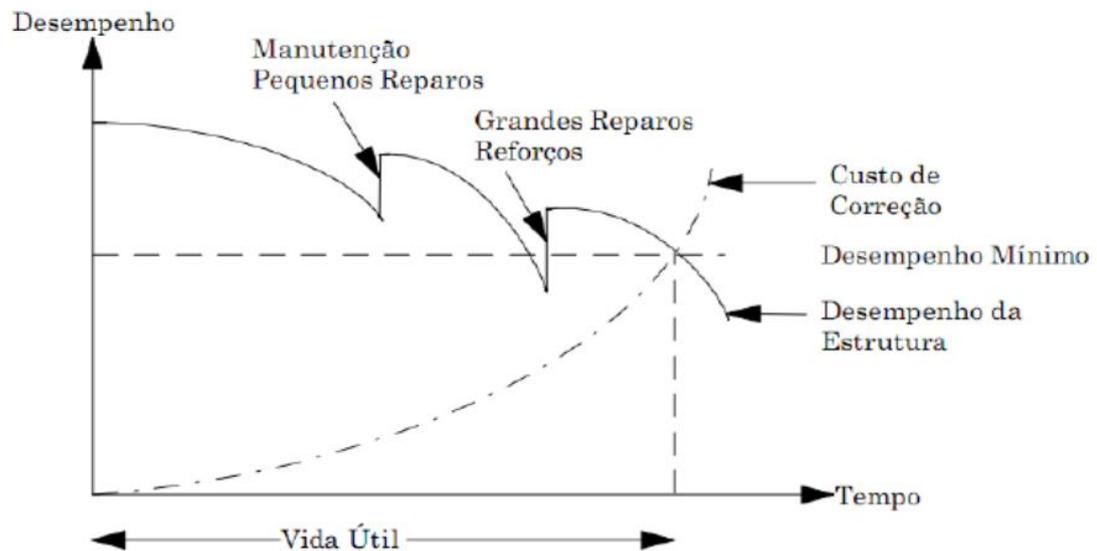
As manifestações patológicas são mecanismos de degradações decorrentes do não acatamento, na rotina dos edifícios, do que expõe as diretrizes e parâmetros presentes das Normas Técnicas vigentes da ABNT. Podem ser frutos também de erros oriundos nas fases construtivas dos empreendimentos, como a inexistência de projetos específicos, falta de planejamento durante a obra e das deficiências dos materiais sem especificação ou de má qualidade. (BAUER et al., 2015).

Outro fator que contribui para o aparecimento e a disseminação das manifestações patológicas nas fachadas dos empreendimentos é a falta de reparos e manutenções adequadas e a ausência de um monitoramento rotineiro nos sistemas da edificação. Tais anomalias afetam a segurança, a integridade, estética e o comportamento do edifício. (BAUER et al., 2015).

Segundo Furlin (2017), os revestimentos argamassados e cerâmicos em fachadas são responsáveis por justamente proteger a edificação do surgimento das manifestações patológicas e das ações conjuntas do meio ambiente. Dessa forma, Silva (2014) corrobora a importância de atentar para as condições que os revestimentos de

fachadas estão expostos, uma vez que, contribuem tanto na durabilidade e no desempenho, quanto na vida útil dos sistemas construtivos da edificação. Assim sendo, a Figura 01 aborda a representação do desempenho da estrutura em relação com a sua vida útil. (ANDRADE, 1991).

Figura 01 – Representação da durabilidade da estrutura em relação com a sua vida útil



Fonte: ANDRADE (1991).

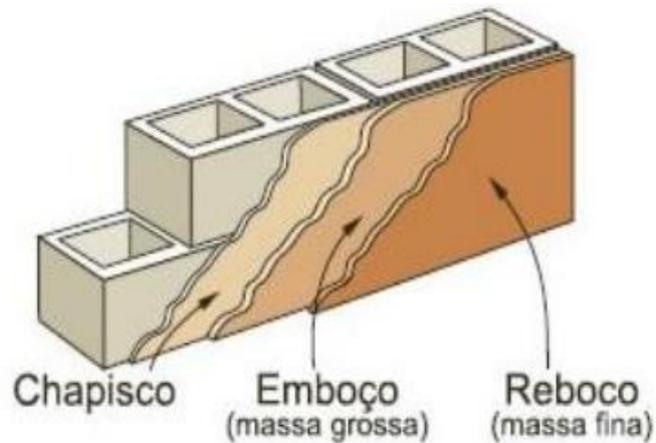
Dessa forma, é de suma importância identificar os sintomas, as origens, a natureza, e as causas dos fenômenos envolvidos nas anomalias, objetivando sanar as manifestações patológicas encontradas e executar medidas que visam tanto o conforto e a segurança dos usuários quanto a aparência visual, e a integridade da estrutura, a fim de prolongar a vida útil e a valorização das edificações no meio urbano. (SARTORTI, 2008).

2.2 MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS EM REVESTIMENTOS ARGAMASSADOS DE FACHADAS DE EDIFICAÇÕES

De acordo com Lima (2018), os revestimentos argamassados são compostos pelas camadas de chapisco, de emboço e de reboco, conforme a Figura 02. Após a aplicação dessas camadas, executa-se a pintura que tem a finalidade de contribuir para o acabamento final dos revestimentos em fachadas das edificações, no qual, emprega-se a tinta para colorir a superfície que, de acordo com a NBR 12554 (ABNT,

2013) com a finalidade de embelezar e de proteger as edificações dos ataques dos agentes deteriorantes externos.

Figura 02 – Composição de revestimentos argamassados



Fonte: ESCOLA DE ENGENHARIA (2019).

Já Caporrino (2018) certifica, quanto a composição de revestimentos argamassados, quatro camadas de revestimentos, conforme a Quadro 01:

Quadro 01 – Camadas de revestimento

Chapisco	É uma camada de preparo da base, com a finalidade de uniformizar a superfície e melhorar a aderência do revestimento
Emboço	É uma camada de revestimento que cobre e regulariza a base proporcionando uma superfície homogênea pronta para receber mais uma camada de reboco ou revestimento decorativo
Reboco	É a última camada de revestimento argamassado, propiciando uma superfície apta a receber acabamento, como pintura
Camada única	É aplicada diretamente à base e permite que esta receba o acabamento

Fonte: Adaptado de CAPORRINO (2018).

Os revestimentos argamassados objetivam regularizar e uniformizar as superfícies, corrigindo as faces irregulares, protegendo contra as ações da água, decorrentes das

chuvas, de infiltrações e do ar, atuando como uma camada nos revestimentos externos e, propiciando um bom acabamento (LIMA, 2018).

Nas edificações, os revestimentos argamassados sofrem deteriorações resultante dos processos químicos (que acarreta no aparecimento de fissuras e manchas e na desagregação do material, conforme o empolamento), dos físicos (que provocam tanto a fissuração, oriunda da retração plástica e da movimentação da base da estrutura, quanto o descolamento e o deslocamento do revestimento) e, por fim, dos biológicos (que atacam os aglomerantes, em virtude da produção de manchas, originados pelo crescimento de bolores e fungos), tais processos estimulam o surgimento das manifestações patológicas em fachadas dos empreendimentos. (CARESEK, 2007).

Segundo Pires *et al.* (2013) destaca que as manifestações patológicas mais incidentes nos revestimentos argamassados de fachadas de edificações são provenientes do surgimento de manchas, bolores e fungos, de eflorescências, das trincas e fissuras, dos descolamentos e dos destacamentos do material na estrutura.

O surgimento das manifestações patológicas em revestimentos argamassados também estão relacionados, segundo Nascimento (2017), com o processo de pintura das interfaces, podem ocorrer em virtude da escolha correta da tinta, na sua mistura e na sua aplicação nas fachadas, da preparação ineficiente do substrato resultante da falta de limpeza, de correção e do tratamento da superfície antes da aplicação da pintura, dos erros provenientes da falta da homogeneização e da diluição das tintas na mistura dos componentes e/ou na formulação do produto, da má execução e/ou do método de aplicação.

As fissuras nos revestimentos argamassados surgem nas superfícies dos componentes, de acordo com a Figura 03, são provenientes, parcialmente, da ruptura de sua massa com dimensões abaixo de 1,0 mm, ocasionados pela retração da argamassa de fixação, devido à variação da temperatura, e pelo deslocamento do substrato, conforme a exposição das juntas de assentamento, ao meio agressivo. (CEOTTO *et al.*, 2014).

Figura 03 – Fissura no revestimento argamassado da fachada da edificação



Fonte: Da própria autora (2021)

Já os descolamentos acontecem, principalmente, nas etapas de execução da fachada e de fiscalização da execução do serviço, onde, as causas das anomalias decorreram tanto da espessura da camada, quanto da ausência ou falha na aplicação do chapisco, da argamassa com grande concentração de cimento e da superfície com substâncias hidrófugas, identificada pelo empolamento e o descolamento com pulverulência do revestimento (caracterizada pela desagregação e pulverização da camada de revestimento pela ausência de cal, camadas muito espesas e argamassas pobres). Por fim, os deslocamentos, como exemplificado na Figura 04, ocorrem consoante também a proliferação das manifestações patológicas não tratadas devido à falta de reparos e manutenções nas fachadas de edificações. (LIMA, 2018).

Figura 04 – Desplacamento do revestimento argamassado da fachada da edificação



Fonte: Da própria autora (2021)

As eflorescências, por sua vez, são depósitos cristalinos, de coloração branca, que surgem nas superfícies das fachadas das edificações causadas pela lixiviação - ação extrativa da água pura ou ácida com os compostos hidratados da pasta de cimento formando o hidróxido de cálcio. Dessa forma, o surgimento das eflorescências decorre da presença de água para solubilizá-los e dos sais solúveis presentes nos materiais, como mostra a Figura 05. (BAUER *et al.* 2015).

Figura 05 – Eflorescência no revestimento argamassado da edificação



Figura 05 – Eflorescência no revestimento argamassado da edificação
Fonte: Da própria autora (2021)

Por fim, as manchas, mofos e bolores (Figura 06), são originados pelo acúmulo de fungos, que se alimentam de materiais orgânicos, em áreas com umidade elevada. Nos revestimentos argamassados o surgimento de fungos estão relacionados a partículas de sujeiras na argamassa de rejunte com elevada porosidade, que devido à presença de chuva, de umidade, de ambientes sem ventilação e mal iluminados geram uma coloração preta, marrom ou verde, trazendo visual esteticamente desagradável para as fachadas das edificações (CHICHINELLI, 2006).

Figura 06 – Aparecimento de manchas de bolor no revestimento argamassado da edificação

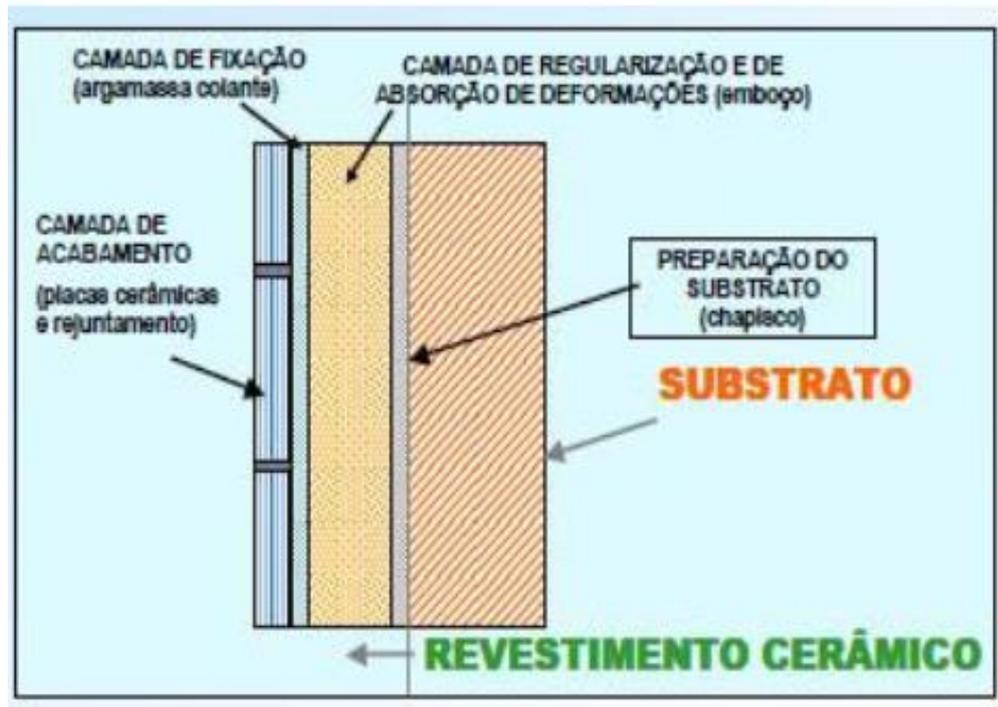


Fonte: Da própria autora (2021)

2.3 MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS EM REVESTIMENTOS CERÂMICOS DE FACHADAS DE EDIFICAÇÕES

Os elementos que compõem os revestimentos cerâmicos são compostos, conforme a Figura 07, pela base ou substrato (alvenaria ou concreto), pela preparação da base (chapisco), pelo substrato (emboço e reboco), pela camada de fixação, pelo rejunte e pelas placas cerâmicas, no qual, possuem, além da valorização estética das fachadas, a função de proteção contra a ação dos agentes externos (SILVA *et al.*, 2016).

Figura 07 – Camadas do revestimento cerâmico na parede



Fonte: SABBATINI, et. al. (2003)

Dessa forma, Ribeiro afirma que o desempenho dos revestimentos cerâmicos nas edificações depende da relação dos materiais com as técnicas de aplicação utilizadas, que devem estar de acordo com o estabelecido em projeto consoante as Normas Técnicas vigentes da ABNT, de modo que, o seu emprego, está relacionado com as características referentes à absorção de água e as resistências química, ao desgaste e as manchas. (RIBEIRO, 2006).

De acordo com Junior e Barbosa (2019), Campante (2001) destaca que os agentes de degradação, quanto a sua natureza, são classificados como químico (poluição ambiental), biológico (fungos, bactérias), mecânico (ventos e chuvas), térmico (radiação solar) e eletromagnético (luz solar). Diante do exposto, a Figura 08 evidencia os agentes de deterioração externos mais abundantes nas fachadas das edificações, com base no critério da natureza dos mecanismos de atuação na estrutura.

Quadro 02 – Classificação do agente de deterioração e do seu mecanismo

Agentes	Mecanismo
Água	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Mecânico • Descolamentos por expansão por umidade das placas cerâmicas; • Penetração de Umidade nas camadas do revestimento cerâmico de fachada; • Manchamentos nas placas cerâmicas;
Ventos	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Mecânico • Descolamentos pela ocorrência de pressões negativas nas fachadas; • Penetração de umidade nas camadas de revestimentos cerâmicos de fachadas;
Luz Solar	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Mecânico • Descolamentos por choques térmicos; • Descolamentos causados por pressão de vapor d'água; ➤ Fotodegradação • Alterações nos rejuntas/juntas elastoméricas; • Manchamentos nos rejuntas/juntas elastoméricas;
Poluentes	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Mecânico • Alterações nos rejuntas/juntas elastoméricas; • Manchamentos nos rejuntas/juntas elastoméricas; ➤ Fotodegradação • Degradação das camadas do subsistema;
Fungos	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Ataques biológicos • Alterações nos rejuntas/juntas elastoméricas; • Manchamentos nos rejuntas/juntas elastoméricas;

Fonte: Adaptado de CAMPANTE (2001).

Campante e Baía (2003) evidenciam que, as manifestações patológicas em revestimentos cerâmicos de fachadas podem ser atribuídas pela falta de deficiências nos conhecimentos técnicos das interfaces entre os seus componentes, pelo descumprimento das especificações dos materiais, pelas ausências de juntas de controle, de reforço no substrato e de argamassa de assentamento no verso das placas, pela falta de treinamentos nas etapas de projeto e execução e pelos erros nos valores atribuídos a previsão dos gastos com recuperações.

A NBR 13755 (ABNT, 2017) por exemplo, especifica, com base nas classes de absorção de água e de abrasão, os parâmetros para o emprego apropriado dos revestimentos cerâmicos nas edificações, com o objetivo de evitar, segundo Silva *et al.* (2016), o aparecimento de manifestações patológicas, principalmente, no caso dos revestimentos cerâmicos, os destacamentos e os deslocamentos das placas cerâmicas, as trincas, fissuras e gretamentos, e a deterioração das juntas e rejuntas.

Os deslocamentos, por exemplo, como visto na Figura 08, são patologias provenientes da perda de aderência da placa cerâmica, gerada pela ruptura na interface entre a base e o substrato, decorrente das elevadas tensões surgidas ultrapassarem a aderência das ligações, (SILVA, 2014).

Figura 08 – Camadas do revestimento cerâmico deslocadas



Fonte: Da própria autora (2021)

Além de origens relacionadas, Nascimento (2017), relaciona o surgimento dos deslocamento com:

- Negligência da equipe de execução no controle dos serviços: decorrentes dos erros de projetos, execução e fiscalização, da queda do rejunte nas falhas em juntas de assentamento e do contato do pó entre a face da cerâmica e da argamassa.
- Argamassa colante com a data de validade vencida: origina a redução da aderência da argamassa colante antes da aplicação da placa cerâmica e ao longo do tempo, pela perda de água e pela formação de películas no início de secagem sobre os cordões da argamassa aplicada em áreas agressivas, afetando a resistência à tração do revestimento.
- Movimentações higroscópicas e térmicas: degradações das estruturas devido ao comprometimento da aderência do sistema de revestimento pelas diferenças de dilatação térmica linear entre os revestimentos cerâmicos e da argamassa e do concreto.
- Instabilidade da base de aplicação do revestimento: resultante das deformações diferenciais dos diversos materiais empregados.

Já as fissuras e trincas, como mostra a Figura 09, decorrem da deformação estrutural excessiva, do recalque dos solos, da inexistência de detalhamentos construtivos suficientes, da dilatação e contração das placas cerâmicas relacionadas às variações de umidade ou de temperatura e das especificações das juntas de movimentação. Assim sendo, acarretam na perda da integridade da superfície no qual, ocasiona o deslocamento do substrato conforme a exposição das placas cerâmicas ou das juntas de assentamento ocasionando o aparecimento de fissuras, trincas e até rachaduras, como exposto na Figura 04. (CEOTTO *et al*, 2014).

Figura 09 – Trincas nos revestimentos cerâmicos



Fonte: Da própria autora (2021)

Por fim, de acordo com Campante e Baía (2003), a deterioração das juntas e rejuntas, como visto na Figura 10, comprometem o desempenho dos sistemas de revestimentos cerâmicos de fachadas pela perda de estanqueidade da junta e pelo envelhecimento do material, devido a contribuição dos ataques agressivos do ambiente, a solicitações dos movimentos diferenciais na estrutura e a deterioração da parte do material.

Figura 10 – Deterioração das juntas dos revestimentos cerâmicos



Fonte: Da própria autora (2021)

Podem ser ocasionadas principalmente pela falta de manutenção, visto que os rejuntas possuem uma vida útil menor do que a dos revestimentos cerâmicos, devendo ser trocados com mais regularidade, a fim de garantir a funcionalidade de todo o sistema, evitando adversidades como infiltrações nas alvenarias internas e aparecimento de manchas e bolores. (CAMPANTE e BAÍA, 2003).

3 METODOLOGIA

De acordo com a classificação da pesquisa, o estudo é exploratório e descritivo, visto que, segundo Gil (2017) determinou e descreveu as medidas adequadas para solucionar os fatos da realidade com base nas observações dos problemas e dos embasamentos adquiridos por meio dos estudos bibliográficos.

Com base nas técnicas da pesquisa para a coleta de dados, a pesquisa é tanto bibliográfica, fundamentada em materiais já publicados como livros, monografias e

artigos científicos, (GIL, 2017), quanto como um estudo de caso, já que, baseou na compreensão dos acontecimentos vividos na realidade. (YIN, 2010).

Em relação à natureza, pesquisa é aplicada, com o intuito de resolver os problemas de acordo com os conhecimentos definidos na prática. (SILVEIRA e GERHARDT, 2009).

Quanto ao tratamento e a análise dos dados a pesquisa é qualitativa, no qual, embasou nas especificações dos fatos vividos em concordância da sua interação com o meio em questão para descrever um determinado fenômeno. (SILVEIRA e GERHARDT, 2009). A análise qualitativa envolveu as análises de livros e do relatório fotográfico obtido através da vistoria "*in loco*".

Para a coleta dos dados, as fontes são primárias em decorrência das informações obtidas pela pesquisadora, de forma direta, com base na sua experiência e aplicação de instrumentos necessários para investigar o estudo de caso. Vale ressaltar que, as fontes secundárias como livros e artigos auxiliaram no desenvolvimento teórico da pesquisa e na da determinação da manifestação patológica constatada.

No que se refere aos instrumentos para coleta de dados, destaca-se que fundamentou exclusivamente por meio da observação em campo para obter dados para o desenvolvimento do estudo.

Para o desenvolvimento da pesquisa, a metodologia da pesquisa baseou-se em quatro etapas:

Na primeira etapa consistiu no planejamento, objetivando o levantamento de dados que serão obtidos pelas vistorias realizadas em campo para caracterizar, classificar e determinar a extensão das manifestações patológicas existentes nos sistemas de revestimentos de fachadas de uma edificação. Vale ressaltar que a análise será exclusivamente visual, sem a realização de testes e ensaios.

Na segunda etapa baseou na coleta de dados, onde, realizou a vistoria em campo a edificação e os registros fotográficos das manifestações patológicas nos revestimentos de fachadas, por meio de uma câmera de alta resolução, a fim de identificar e classificar as falhas e anomalias constatadas na estrutura.

Na terceira etapa, firmou na determinação das causas e dos mecanismos de ocorrência das manifestações patológicas nos revestimentos de fachadas, de modo que, foi significativo para a pesquisa, de acordo com a fundamentação a ser adquirida através da combinação dos registros fotográficos consoante aos embasamentos teóricos adquiridos pelas revisões da literatura e das Normas Técnicas pertinentes à temática. Nesta etapa determinou-se os diagnósticos e os prognósticos das manifestações patológicas constatadas, com base na análise sistêmica.

Na quarta etapa estabeleceu as soluções e as técnicas para o tratamento das não conformidades identificadas nos revestimentos de fachadas, bem como as suas estratégias de intervenção com o intuito de aplicar as manutenções e reparos das estruturas afetadas, para mitigar a proliferação dessas falhas e anomalias, com o intuito de manter tanto a integridade e o conforto dos usuários quanto à segurança e a habitabilidade das fachadas da edificação.

Vale destacar, que na quarta etapa ainda, baseou-se também na orientação aos usuários sobre as problemáticas encontradas e sob a necessidade de tratar para garantir o conforto aos usuários e a durabilidade da estrutura.

Diante do exposto, a Figura 11 evidencia um esquema ilustrativo referente as etapas a serem desenvolvidas no procedimento metodológico.

Figura 11 – Esquema Ilustrativo do procedimento metodológico



Fonte: Da própria autora (2021)

4 ESTUDO DE CASO

Para identificar as manifestações patológicas mais abundantes nos revestimentos argamassados e cerâmicos das fachadas de uma edificação, o estudo de caso baseou-se em um imóvel localizado em Jardim da Penha, na cidade de Vitória – ES, de modo que, apresenta como padrão construtivo:

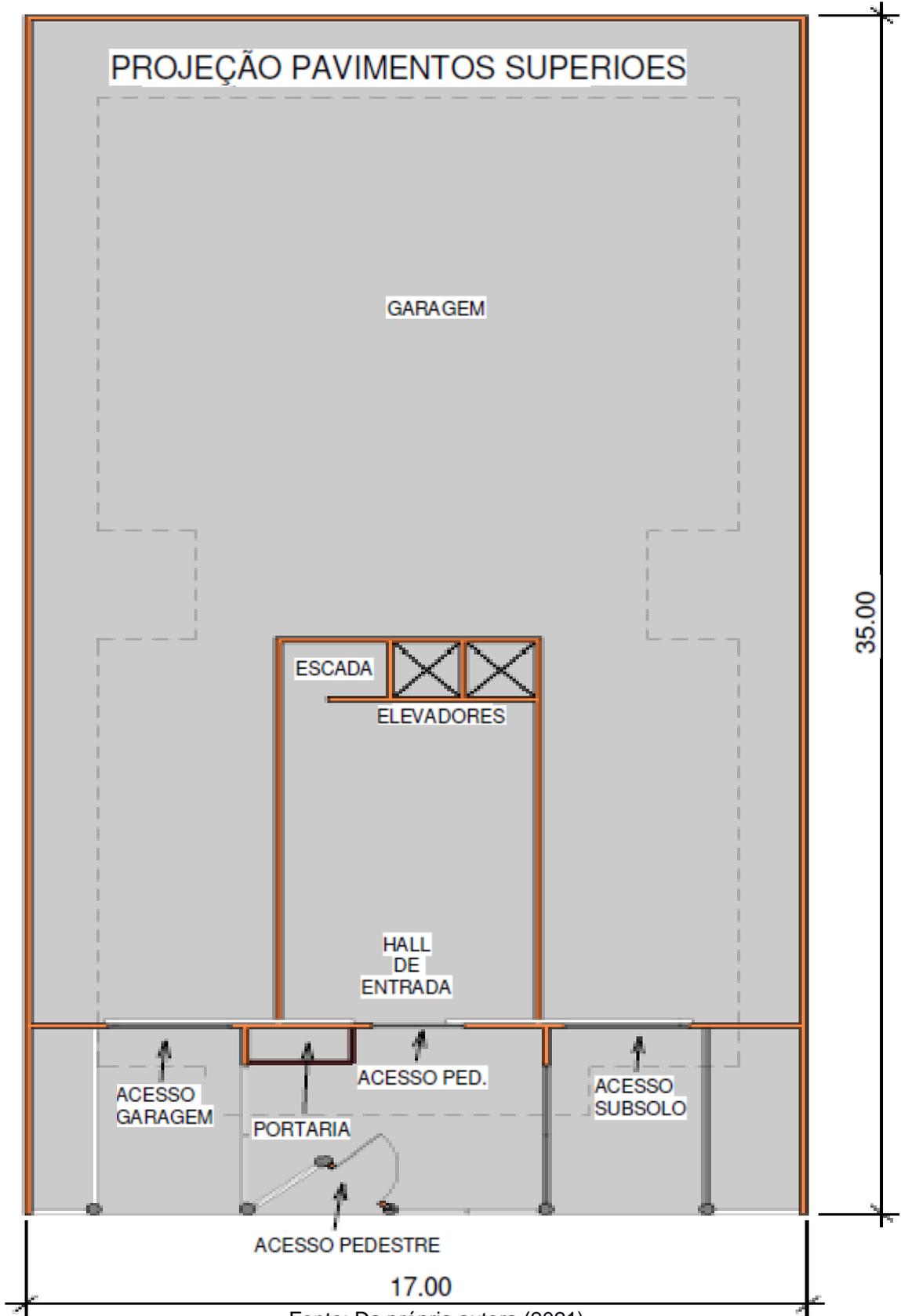
- Estrutura – laje de concreto armado;
- Alvenaria – bloco cerâmico e bloco de concreto;
- Revestimento externo – revestimento argamassado e cerâmico;
- Revestimento interno (parede) – revestimento argamassado;
- Revestimento interno (teto) – rebaxamento de gesso;
- Piso - laje de concreto e piso intertravado na garagem e porcelanato/cerâmica nas áreas internas.

A edificação tem 20 anos é constituído por: 8 (oito) pavimentos, sendo:

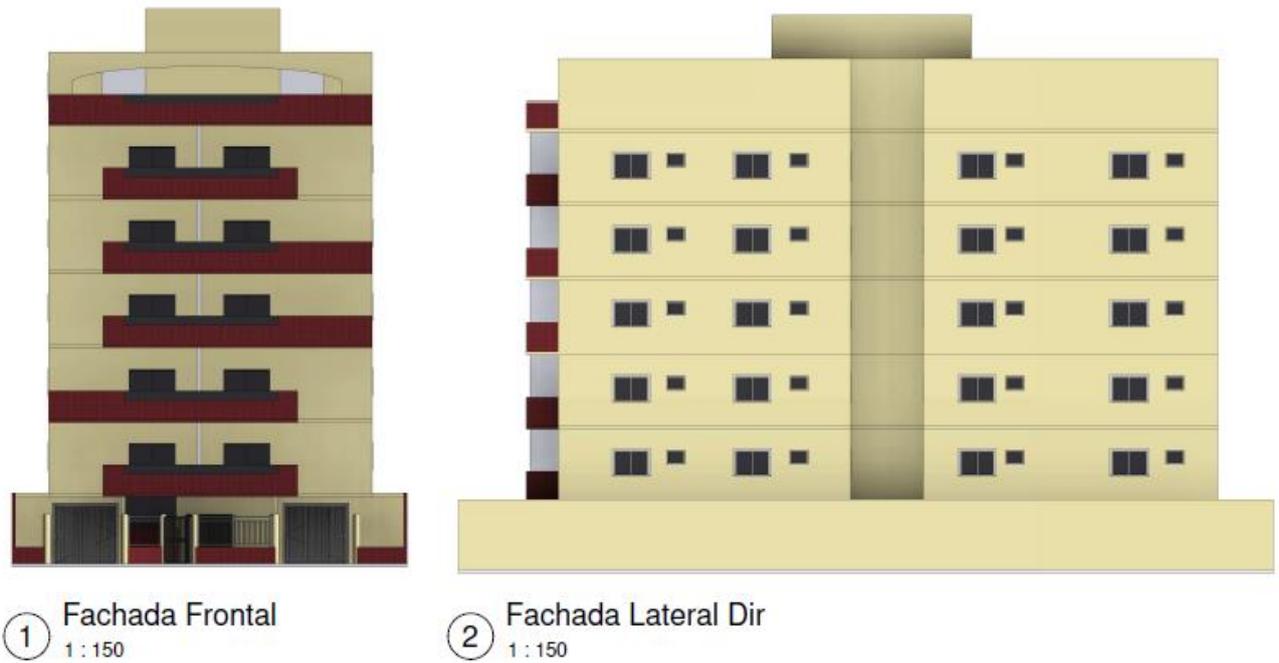
- Pavimento Subsolo: vagas de garagem, depósito, armários dos moradores, casa de bombas;
- Pavimento Térreo constituído de: portaria, hall de entrada com acesso aos 2 (dois) elevadores (social/serviço) e a escada de incêndio; salão de festas com copa, vagas de garagem;
- Pavimentos Tipo (1º ao 5º) constituídos cada de 2 (dois) apartamentos iguais numerados de 01 a 03;
- Cobertura (Telhado).

De acordo com as Figuras 12, 13, 14 certifica a planta baixa, as fachadas frontal e lateral direito, e as fachadas dos fundos e da lateral esquerda da edificação, respectivamente.

Figura 12 – Planta Baixa da edificação



Fonte: Da própria autora (2021)

Figura 13 – Fachadas frontal e lateral direito da edificação

Fonte: Da própria autora (2021)

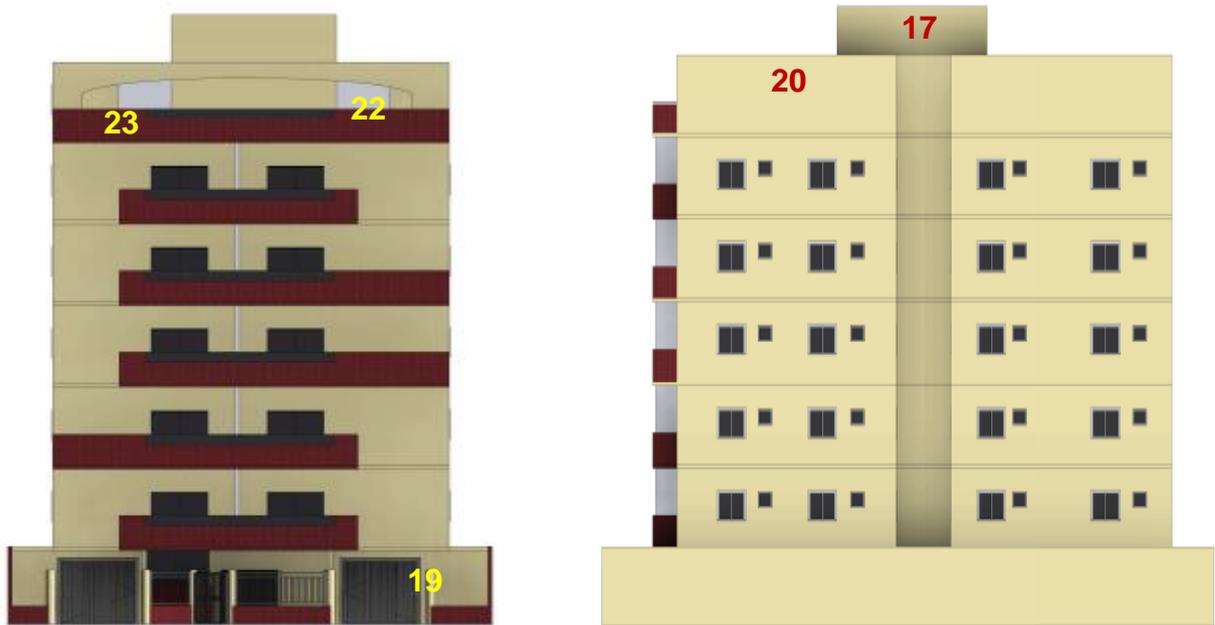
Figura 14 – Fachadas do fundo e lateral esquerdo da edificação

Fonte: Da própria autora (2021)

5 RESULTADOS

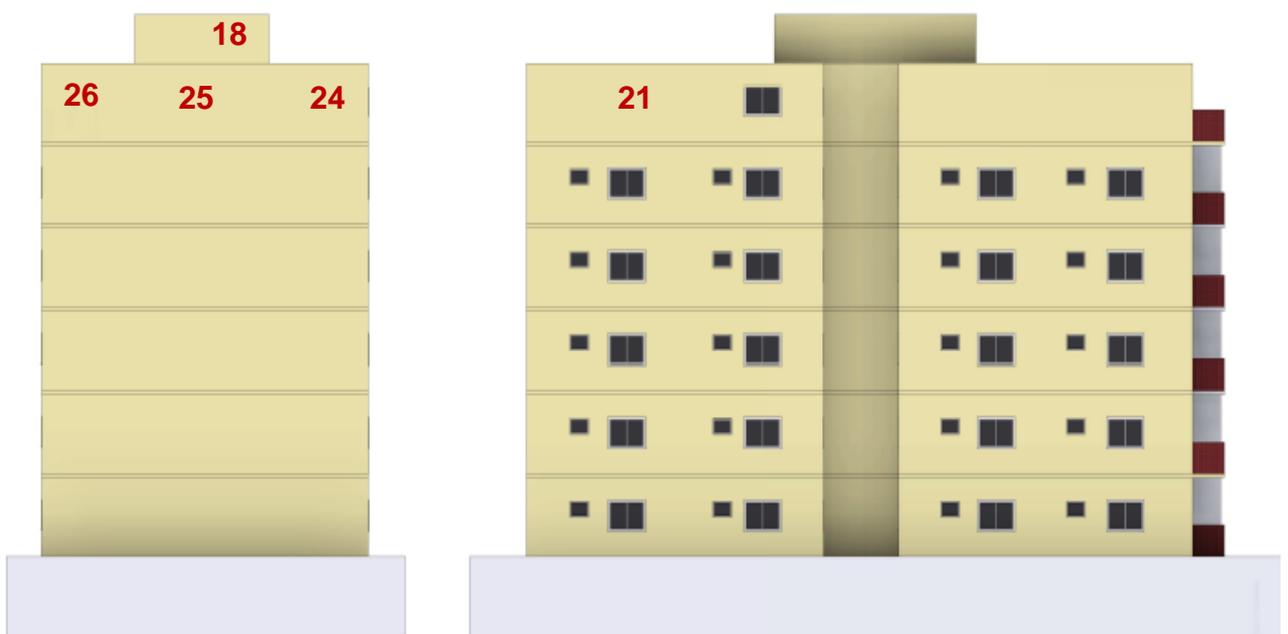
Com o intuito de identificar as manifestações patológicas nos revestimentos de fachadas da edificação, as Figuras 15 e 16 destacam os locais que se encontram as anomalias mais abundantes nessas estruturas.

Figura 15 – Identificação das anomalias nas fachadas frontal e lateral direito da edificação



Fonte: Da própria autora (2021)

Figura 16 – Identificação das anomalias nas fachadas do fundo e lateral esquerdo da edificação



Fonte: Da própria autora (2021)

Diante do exposto, é de suma relevância ratificar que os números evidenciados correspondem as Figuras 17, 18, 19, 20 e 21 referentes as manifestações patológicas nos revestimentos argamassados das fachadas e as Figuras 22, 23, 24, 25 e 26 condizentes as manifestações patológicas nos revestimentos cerâmicos das fachadas.

5.1 MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS EM SISTEMAS DE REVESTIMENTOS ARGAMASSADOS DE FACHADAS

De acordo com a pesquisa em campo, observou-se a presença de Pintura desgastada nas alvenarias do reservatório de água superior, Fissuras e manchas nas alvenarias do reservatório de água, Estufamento da camada de pintura ao lado do portão de acesso a garagem subsolo, Manchas de infiltração e fissuras na fachada lateral e Manchas de infiltração e fissuras na fachada lateral, conforme as Figuras 17, 18, 19, 20 e 21, respectivamente.

5.1.1 Pintura desgastada nas alvenarias do reservatório de água superior

Figura 17 – Pintura desgastada nas alvenarias do reservatório de água superior



Fonte: Da própria autora (2021)

Causa provável: Tinta não adequada para ambientes externos / falta de manutenção

Recomendações Técnicas: Deve ser feita a raspagem da área afetada por manchas na alvenaria, posteriormente utilizar impermeabilizante do tipo “manta líquida” para que a umidade advinda do ambiente externo não passar para o ambiente interno. Por fim refazer a pintura utilizando tinta do tipo “acrílica” para ambientes externos. Realizar instalação de chapim “pingadeira” da platibanda, para não acarretar em marcas de escorrimento.

Embasamento técnico: ABNT NBR 9574 – Execução de impermeabilização; ABNT NBR 5674 – Manutenção em Edificações.

Indicação do responsável para sanar: Empresa capacitada com o devido responsável técnico.

5.1.2 Fissuras e manchas nas alvenarias do reservatório de água

Figura 18 – Fissuras e manchas nas alvenarias do reservatório de água



Fonte: Da própria autora (2021)

Causa provável: Erro de execução e/ou movimentação térmica

Recomendações técnicas: Deve ser feita a abertura da fissura em toda sua extensão, tanto em comprimento como em profundidade, refazer o local utilizando materiais capazes de suportar movimentações diárias, posteriormente, fazer raspagem de todo revestimento com apresentação de manchas de infiltração, refazer o local utilizando materiais capazes de suportar movimentações diárias, refazer a pintura com resistência a água para não acarretamento em infiltrações nas alvenarias. Realizar instalação de chapim “pingadeira” da platibanda, para não acarretar em marcas de escorrimento.

Embasamento técnico: NBR 6118 – Projetos em estrutura de concreto; ABNT NBR 9574 – Execução de impermeabilização; ABNT NBR 5674 – Manutenção em Edificações.

Indicação do responsável para sanar: Empresa especializada/capacitada com o devido responsável técnico.

5.1.3 Estufamento da camada de pintura ao lado do portão de acesso a garagem subsolo

Figura 19 – Estufamento da camada de pintura ao lado do portão de acesso a garagem subsolo



Fonte: Da própria autora (2021)

Causa provável: Erro de execução e/ou infiltração externa

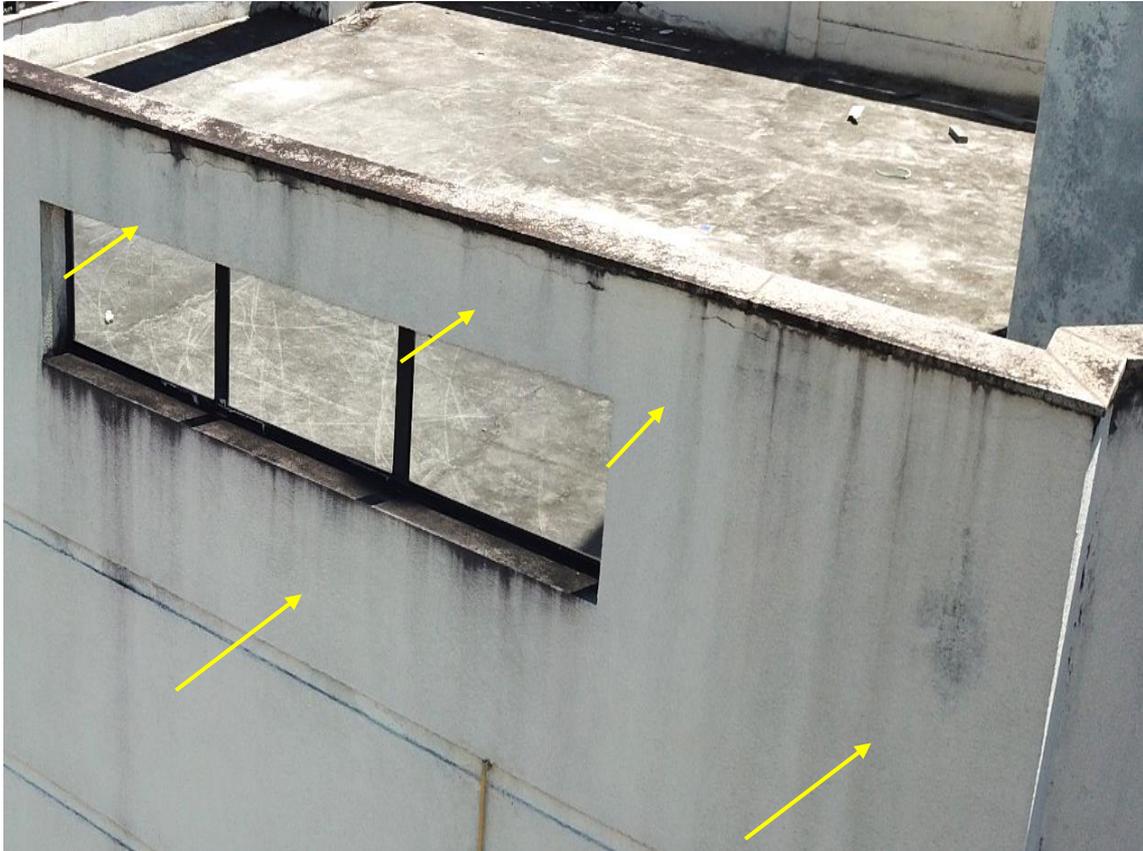
Recomendações técnicas: Deve ser feita raspagem de todo revestimento e reboco com apresentação de manchas de infiltração, refazer o local utilizando materiais capazes de suportar movimentações diárias devido a exposição a intempéries na área externa da alvenaria, posteriormente refazer a pintura com resistência a água para não acarretamento em infiltrações nas alvenarias. Verificar a face externa da alvenaria para análise de fissuras que possam estar causando a infiltração interna.

Embasamento técnico: NBR 6118 – Projetos em estrutura de concreto; ABNT NBR 9574 – Execução de impermeabilização.

Indicação do responsável para sanar: Empresa especializada/capacitada com o devido responsável técnico.

5.1.4 Manchas de infiltração e fissuras na fachada lateral

Figura 20 – Manchas de infiltração e fissuras na fachada lateral



Fonte: Da própria autora (2021)

Causa provável: Dilatação térmica / chapim sem funcionalidade / falta de manutenção

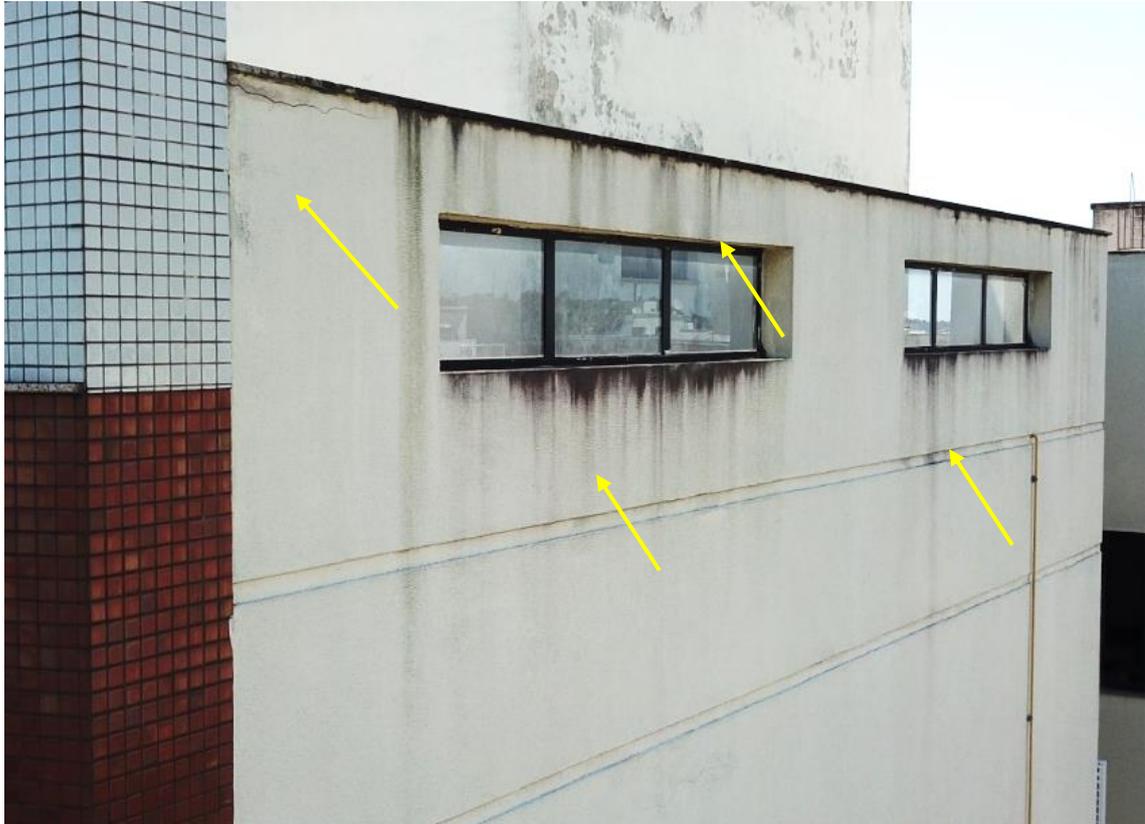
Recomendações Técnicas: Deve ser feita a abertura da trinca em toda sua extensão tanto em comprimento como em profundidade, refazer o local utilizando materiais capazes de suportar movimentações diárias devido a exposição a intempéries. Posteriormente, fazer a raspagem da área afetada por manchas na alvenaria, utilizar impermeabilizante do tipo “manta líquida” para que a umidade advinda do ambiente externo não passar para o ambiente interno. Por fim refazer a pintura utilizando tinta do tipo “acrílica” para ambientes externos. Analisar o chapim “pingadeira” da platibanda, para verificação quanto a sua funcionalidade.

Embasamento técnico: ABNT NBR 9574 – Execução de impermeabilização; ABNT NBR 5674 – Manutenção em Edificações.

Indicação do responsável para sanar: Empresa capacitada com o devido responsável técnico.

5.1.5 Manchas de infiltração e fissuras

Figura 21 – Manchas de infiltração e fissuras na fachada lateral



Fonte: Da própria autora (2021)

Causa provável: Dilatação térmica / chapim sem funcionalidade / falta de manutenção.

Recomendações Técnicas: Deve ser feita a abertura da trinca em toda sua extensão tanto em comprimento como em profundidade, refazer o local utilizando materiais capazes de suportar movimentações diárias devido a exposição a intempéries. Posteriormente, fazer a raspagem da área afetada por manchas na alvenaria, utilizar impermeabilizante do tipo “manta líquida” para que a umidade advinda do ambiente externo não passar para o ambiente interno. Por fim refazer a pintura utilizando tinta do tipo “acrílica” para ambientes externos. Analisar o chapim “pingadeira” da platibanda, para verificação quanto a sua funcionalidade.

Embasamento técnico: ABNT NBR 9574 – Execução de impermeabilização; ABNT NBR 5674 – Manutenção em Edificações.

Indicação do responsável para sanar: Empresa capacitada com o devido responsável técnico.

5.2 MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS EM SISTEMAS DE REVESTIMENTOS ARGAMASSADOS DE FACHADAS

Com base na vistoria “*in loco*”, notou-se a presença de Estufamento e destacamento das pastilhas na fachada frontal, Destacamento das pastilhas e marca de rejuntamento antigo na fachada frontal, Desplacamento das pastilhas na fachada do fundo, Desplacamento das pastilhas na fachada do fundo e Destacamento das pastilhas na fachada do fundo, conforme as Figuras 22, 23, 24, 25 e 26, respectivamente.

5.2.1 Estufamento e destacamento das pastilhas

Figura 22 – Estufamento e destacamento das pastilhas na fachada frontal



Fonte: Da própria autora (2021)

Embasamento técnico: NBR 6118 – Projetos em estrutura de concreto; ABNT NBR 9574 – Execução de impermeabilização; ABNT NBR 13755 – Revestimentos cerâmicos de fachadas e paredes externas com utilização de argamassa colante – Projeto, execução, inspeção e aceitação – Procedimento.

Indicação do responsável para sanar: Empresa especializada/capacitada com o devido responsável técnico.

5.2.2 Destacamento das pastilhas

Figura 23 – Destacamento das pastilhas e marca de rejuntamento antigo na fachada frontal



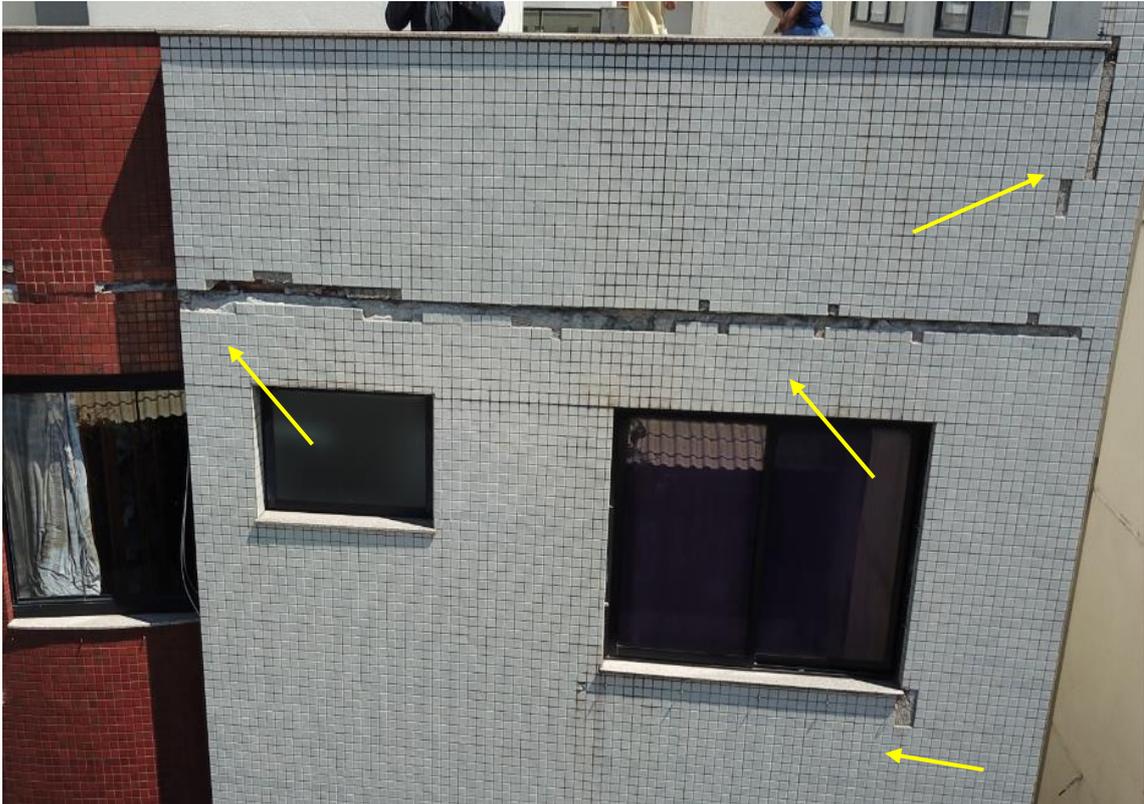
Fonte: Da própria autora (2021)

Embasamento técnico: NBR 6118 – Projetos em estrutura de concreto; ABNT NBR 9574 – Execução de impermeabilização; ABNT NBR 13755 – Revestimentos cerâmicos de fachadas e paredes externas com utilização de argamassa colante – Projeto, execução, inspeção e aceitação – Procedimento.

Indicação do responsável para sanar: Empresa especializada/capacitada com o devido responsável técnico.

5.2.3 Deslocamento das pastilhas

Figura 24 – Deslocamento das pastilhas na fachada do fundo



Fonte: Da própria autora (2021)

Embasamento técnico: NBR 6118 – Projetos em estrutura de concreto; ABNT NBR 9574 – Execução de impermeabilização; ABNT NBR 13755 – Revestimentos cerâmicos de fachadas e paredes externas com utilização de argamassa colante – Projeto, execução, inspeção e aceitação – Procedimento.

Indicação do responsável para sanar: Empresa especializada/capacitada com o devido responsável técnico.

5.2.4 Deslocamento das pastilhas

Figura 25 – Deslocamento das pastilhas na fachada do fundo



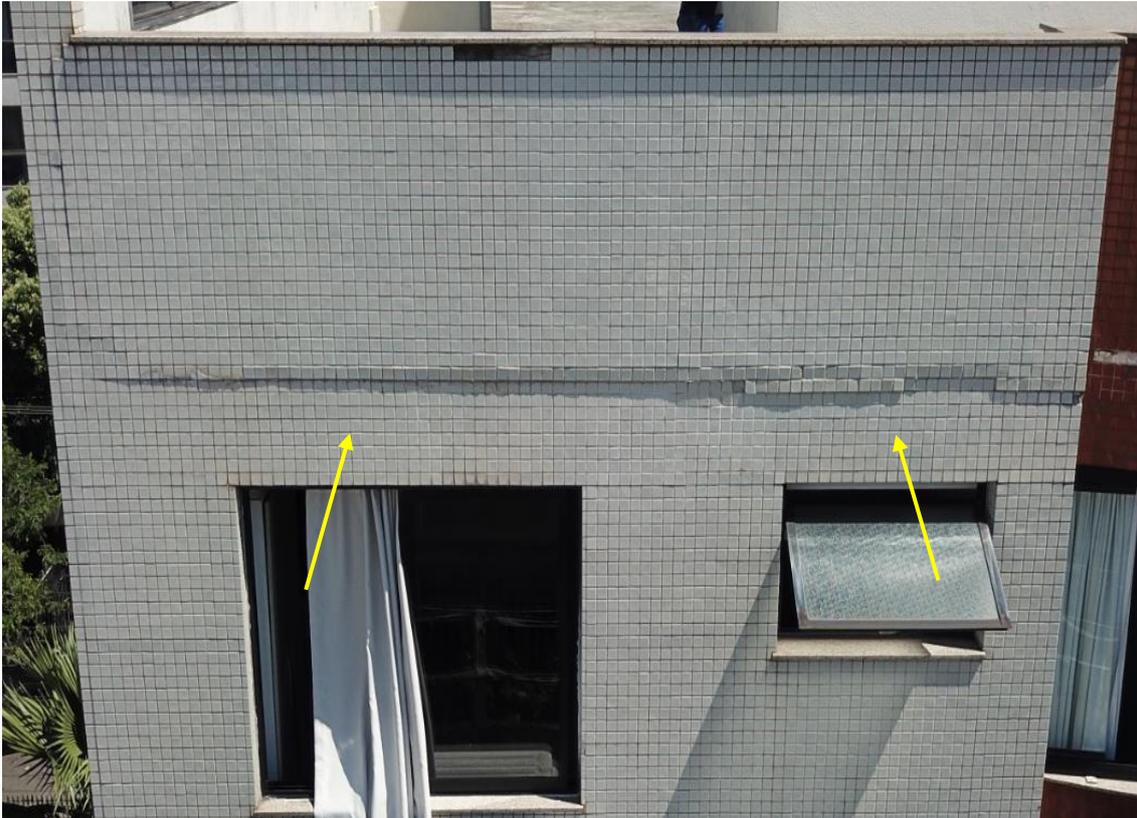
Fonte: Da própria autora (2021)

Embasamento técnico: NBR 6118 – Projetos em estrutura de concreto; ABNT NBR 9574 – Execução de impermeabilização; ABNT NBR 13755 – Revestimentos cerâmicos de fachadas e paredes externas com utilização de argamassa colante – Projeto, execução, inspeção e aceitação – Procedimento.

Indicação do responsável para sanar: Empresa especializada/capacitada com o devido responsável técnico.

5.2.5 Destacamento das pastilhas

Figura 26 – Destacamento das pastilhas na fachada do fundo



Fonte: Da própria autora (2021)

Embasamento técnico: NBR 6118 – Projetos em estrutura de concreto; ABNT NBR 9574 – Execução de impermeabilização; ABNT NBR 13755 – Revestimentos cerâmicos de fachadas e paredes externas com utilização de argamassa colante – Projeto, execução, inspeção e aceitação – Procedimento.

Indicação do responsável para sanar: Empresa especializada/capacitada com o devido responsável técnico.

Para tratar a presença de anomalias identificadas nas Figuras 23, 24, 25, 26 e 27, primordialmente evidencia-se que a sua causa provável decorre da falta de junta de dilatação / dilatação térmica. Diante desse cenário, para tratar essas anomalias a recomendação técnica é abrir toda a extensão do destacamento, realizando a retirada das pastilhas estufadas, realizar no local, abertura em toda extensão horizontal da fachada, para realização de junta de dilatação de acordo com a ABNT NBR 13755. Vale ressaltar que deve ser realizado mapeamento de fachada no local para análise

das pastilhas quanto a sua integridade e manutenções periódicas do rejuntamento do revestimento cerâmico para não acarretar em perda precoce da vida útil dos elementos e infiltrações nas localidades internas da edificação.

6 CONCLUSÃO

Com a necessidade de obter os quesitos de durabilidade e de qualidade nos métodos construtivos dos empreendimentos civis, o emprego dos sistemas de revestimentos de fachadas desempenha diversas funções nas edificações, atendendo os usuários a estrutura de maneira satisfatória durante a sua vida útil.

Diante do exposto, com o intuito de contribuir para o desempenho e a durabilidade da edificação, se fez pertinente analisar as manifestações patológicas mais abundantes nos revestimentos de fachada.

De acordo com o estudo em campo, nota-se que nos revestimentos argamassados as anomalias mais decorrentes foram a presença de manchas de umidade, fissuras, empolamento e desgaste da pintura. Já nos revestimentos cerâmicos, evidenciou a existência de destacamento e deslocamento das pastilhas.

Assim, conforme as fachadas analisadas, ratifica-se a presença de manifestações patológicas nas fachadas das edificações decorreram das deficiências e/ou ausência de projetos, dos erros provenientes das fases de execução e de uso, dos detalhes construtivos negligenciados ou esquecidos, no qual, os sistemas de revestimentos da estrutura não cumpriram com suas funções de proteção, afetando tanto a durabilidade, a utilização, a segurança e a estética da edificação, quanto a segurança dos usuários e das pessoas devido aos riscos eminentes de acidentes.

Diante desse cenário, é de suma importância investigar as causas das não conformidades constatadas nas fachadas da edificação, objetivando buscar medidas cabíveis para que as soluções sejam adequadas e definitivas para intervir no surgimento e/ou proliferação das anomalias na estrutura, visto que, a manifestação patológica de caráter evolutivo pode desencadear situações perigosas em curto prazo.

Dessa forma, o conhecimento sobre as manifestações patológicas nos sistemas de revestimentos de fachadas desencadeia no entendimento das suas causas, na

elaboração dos seus diagnósticos e prognósticos e, conseqüentemente, nas medidas intervencionistas e preventivas conforme as práticas de manutenções nos elementos construtivos das fachadas.

7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANDRADE, J. J. O. **Durabilidade das estruturas de concreto armado: análise da degradação de estruturas no estado de Pernambuco**. Porto Alegre: UFRS, 1991.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 15575: Edificações habitacionais - Desempenho**. Rio de Janeiro: ABNT, 2013.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 6118: Projeto de estruturas de concreto – Procedimento**. Rio de Janeiro. 2014.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 12554: Tintas para edificações não industriais — Terminologia**. 2013.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 13755: Revestimentos de paredes externas e fachadas com placas cerâmicas e com utilização de argamassa colante – Procedimento**. Rio de Janeiro. 1996.

BAUER, E.; CASTRO, E. K.; SILVA, M. N. B. **Estimativa da degradação de fachadas com revestimento cerâmico: Estudo de caso de edifícios de Brasília**. Cerâmica 61, p. 151-159, 2015.

CAMPANTE, E. F. **Metodologia para diagnóstico, prevenção e recuperação de manifestações patológicas em revestimento cerâmico de fachadas**. São Paulo, 2003. Tese de Doutorado, Escola Politécnica da Universidade de São Paulo.

CAMPANTE, E. F.; BAÍA, L. L. **Projeto e execução de revestimento cerâmico**. São Paulo: O Nome da Rosa, 2003.

CAPORRINO, C. F. **Patologia em alvenarias – 2ª edição**. SBN: 978-85-7975-304-6. 2018.

CARVALHO, I. C; PICANÇO, M. S; MACEDO, A. N. **Identificação de patologias em fachadas e metodologia de análise: estudos de casos na Universidade Federal do Pará**. REEC - Revista Eletrônica de Engenharia Civil, v.9, n.2, p.38-56, 2014.

CARASEK, H. **Argamassas**. In: **Materiais de Construção Civil e Princípios de Ciência e Engenharia de Materiais**. ISAIA, G.C. (Organizador/Editor). São Paulo: IBRACON, 2007.

CEOTTO, L. H.; BANDUK, R. C.; NAKAKURA, E. H. **Revestimentos de Argamassas: boas Práticas em projeto, execução e avaliação**. Porto Alegre: Prolivros, 2014.

CHICHINELLI, G. Patologias cerâmicas: por que ocorrem os deslocamentos e trincas em edificações revestidas com cerâmicas as quais recomendações dos especialistas para evitar problemas. In: **Revista Técnica: a revista do Engenheiro Civil**, n. 116, p. 44-50, nov 2006.

DARDENGO, C. F. R. **Identificação de patologia e proposição de diretrizes de manutenção preventiva em edifícios residenciais multifamiliares da cidade de Viçosa-MG**. 2010. 175f. Dissertação (Pós-Graduação em Engenharia Civil) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2010.

ESCOLA DE ENGENHARIA. **Qual a diferença entre reboco, emboço e chapisco?** 2019. Disponível em: <<https://www.escolaengenharia.com.br/diferenca-reboco-emboco-e-chapisco/>>. Acesso em 27 fev. 2021.

FURLIN, G. K. **Estudo das patologias encontradas em revestimentos cerâmicos na Universidade Alto Vale do Rio do Peixe**. Monografia do curso de Engenharia Civil. Universidade Alto Vale do Rio do Peixe – UNIARP. Caçador, SC. 2017.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2017.

JUNIOR, A. A. S. P.; BARBOSA, C. F. M. N. **Levantamento de manifestações patológicas em fachadas: Estudo de caso de um conjunto de edificações residenciais**. Monografia apresentada ao curso de Engenharia Civil da Universidade Federal do Amapá, Macapá/AP. 2019. Disponível em: <<https://www2.unifap.br/engcivil/files/2020/01/TCC-FINALIZADO.pdf>>. Acesso em: 07 maio. 2021.

LIMA, L. L. **Patologias em revestimentos de fachada**. Monografia apresentado a Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa – PB. 2018.

MACIEL, L. L. **O projeto na construção de edifícios; aplicação ao caso das empresas de incorporação e construção**. São Paulo. 2007. 372p. Dissertação (Mestrado) – Escola Politécnica, Universidade de São Paulo.

NASCIMENTO, L. C. **Avaliação quantitativa e catalogação de manifestações patológicas em fachadas de edifícios: estudo de caso.** Monografia de projeto final em Estruturas e Construção Civil. Universidade de Brasília. 2017.

PIRES, R.; BRITO, J.; AMARO, B. Sistema de inspeção, diagnóstico e reabilitação de revestimentos por pintura em fachadas rebocadas. **Revista Construlink**, Nº 32, Vol. 11, 2013.

RIBEIRO, F. A. **Especificação de juntas de movimentação em revestimentos cerâmicos de fachadas de edifícios.** Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos, 2006.

SARTORTI, A. L. **Identificação de patologias em pontes de vias urbanas e rurais no município de Campinas-SP.** Campinas, 2008. Dissertação (Mestrado) - Universidade Estadual de Campinas.

SILVA, M. A. F. **Estudo patológico do setor de aulas IV da UFRN.** 2019. 63 f. Trabalho apresentado a Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal - RN. 2019.

SILVA, A.; ALBUQUERQUE, G.; BELO, P.; SILVA, D.ne. **A problemática das manifestações patológicas nas fachadas de edifícios residenciais.** In: Seminário de Patologia e Recuperação Estrutural, 2016, Recife. Disponível em: <<http://revistas.poli.br/index.php/semipar/article/view/234/19>>. Acesso em: 07 maio. 2021.

SILVA, M. Z. B. **Avaliação quantitativa da degradação e vida útil de revestimentos de fachada – Aplicação ao caso de Brasília/DF.** Tese (Doutorado) – Universidade de Brasília, Brasília, Distrito Federal, 2014.

SILVEIRA, D. T.; GERHARDT, T. E. (Org). **Métodos de pesquisa.** Coordenado pela Universidade Aberta do Brasil – UAB/UFRGS e pelo Curso de Graduação Tecnológica – Planejamento e Gestão para o Desenvolvimento Rural da SEAD/UFRGS. – Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2009.

SOUZA, J. S. **Evolução da degradação de fachadas – Efeitos dos agentes de degradação e dos elementos constituintes.** Dissertação de Mestrado, Universidade Brasília, 2016.

YIN, R. K. **Estudo de caso: planejamento e métodos.** Belo Horizonte. Bookman, 2010.